Untersuchungen über neuere Methoden der Händedesinfektion.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Rupprecht-Karls-Universität Heidelberg

vorgelegt von

Oskar Engelbert Wintermantel.

Aachen 1915.
Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft.

Untersuchungen über neuere Methoden der Händedesinfektion.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Rupprecht-Karls-Universität Heidelberg

vorgelegt von

Oskar Engelbert Wintermantel.

Aachen 1915.
Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen
Fakultät der Universität Heidelberg

Der Referent:	Der Dekan:
Prof. Dr. H. Kossel	**Prof. Dr. H. Braus**

1915

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/untersuchungenub0000oska

Seit Robert Koch die moderne Desinfektion begründet hat, sind zahlreiche Methoden der Händedesinfektion angegeben worden. Gründliche Nachprüfungen ergaben jedoch, daß von ihnen keine an das Ideal: die völlige, immer und bei Jedem erreichbare Keimfreiheit der Hände, heranreicht.

Alljährlich tauchen infolgedessen neue Mittel und Methoden auf, die Anspruch darauf erheben, eine stärkere keimtötende Wirkung auf den Händen zu entfalten. Auch neuerdings sind eine Anzahl solcher Methoden angegeben worden, die, soweit sie schon Nachprüfungen unterworfen wurden, teilweise sehr verschieden beurteilt worden sind.

Der Grund dieser Abweichungen in der Begutachtung liegt darin, daß die verschiedenen Autoren nicht auf die gleiche Weise, sondern sehr verschiedenartig, mehr oder minder scharf, die keimtötende Kraft eines Desinfiziens an den Händen nachzuweisen versuchen.

Auch am hygienischen Institut zu Heidelberg wurden die neuesten Händedesinfektionsmethoden nachgeprüft. Ein Teil dieser Untersuchungen wurde von Herrn Professor Kossel mir unter Anleitung und Leitung von Herrn Privatdozent Dr. Laubenheimer, I. Assistent des Instituts, gütigst überlassen.

Den Wert oder Unwert eines Präparates zur Händedesinfektion festzustellen, genügt die einfache Bestimmung der bakterientötenden Wirkung durchaus nicht. Soll ein gutes Desinfiziens zugleich auch ein gutes Händedesinfektionsmittel sein, so muß es in hohem Maße die Fähigkeit besitzen, an die tief in den Poren, in der Epidermis, in den Schweiß- und Talgdrüsen, in den Nagelfalzen und Unternagelräumen zahlreich sitzenden Keime heranzukommen und abzutöten. Der

Nachweis dieser Tiefenwirkung begegnet naturgemäß an den Händen erheblichen Schwierigkeiten.

Die ersten Untersuchungsmethoden zur Prüfung von Händedesinfektionsmitteln waren von Kümmel[1]) und Förster[2]) angegeben. Sie begnügten sich damit, die desinfizierten Finger auf einen festen Nährboden einzudrücken. Blieb dieser steril, so glaubten sie, daß auch die Finger steril gewesen seien.

Mit dieser Methode konnten also weder Keime, die in der Tiefe der Haut, noch solche, die in den Unternagelräumen oder Nagelfalzen steckten, nachgewiesen werden. Der Nachweis dieser Keime ist aber gerade am wichtigsten, denn durch die Arbeit, durch erweichende Lösungen und Körperflüssigkeiten, wird die Haut aufgelockert und die in der Tiefe sitzenden Keime treten hervor.

Fürbringer[3]) gebührt das Verdienst, zuerst auf die Wichtigkeit der Tiefenkeime hingewiesen zu haben. Die Wirkung eines Desinfiziens auf diese nachzuweisen, gab er eine neue Methode an. Nach der Desinfektion wird, die Verhältnisse bei einer Operation nachahmend, die Haut in einem warmen Wasserbad erweicht und die Keime werden sodann nicht nur von Oberfläche, sondern auch von Unternagelraum und Nagelfalz mit sterilen Hölzchen abgeschabt.

Hägler[4]) bediente sich zum Nachweis von Keimen nach der Desinfektion wieder einer anderen Methode: Seidenfäden werden zwischen den Händen hin- und hergerieben, durch die Unternagelräume gezogen und schließlich auf Nährböden übertragen.

Diese 3 Methoden wurden von Paul und Sarwey[5]) eingehend miteinander verglichen. Durch Eindrücken der Finger in feste Nährböden konnten die wenigsten, durch Seidenfäden etwas mehr, mittelst der Hölzchen die meisten Keime abgeimpft werden. Bei dem Eindrücken der Finger und bei der Seidenfadenmethode ist außerdem eine gleichmäßige Verteilung der Keime auf dem Nährboden unmöglich oder erschwert und dadurch eine quantitative Bestimmung der Keime

nicht auszuführen. Bei der Häglerschen Methode bleiben weiterhin auch die Nagelfalze unberücksichtigt.

Eine weitere, recht ungenügende und nicht empfehlenswerte Methode, die trotzdem auch heute noch recht häufig benutzt wird, besteht darin, daß die Fingerspitzen vor und nach der Desinfektion ungefähr 45 Sekunden in einer Schale mit verflüssigtem sterilem Agar von ca. 45° hin- und herbewegt werden. Aus den dabei gewonnenen Zahlen wird dann die Keimverminderung in Prozente ausgerechnet.

Wie Laubenheimer[6]) mit Recht betont, verklebt der schon recht bald erstarrende Agar die Hautporen, Nagelfalze und Unternagelräume, sodaß bei der Abnahme der Keime gerade deren Lieblingssitze nicht berücksichtigt werden. Das Eintauchen der Finger in die Nährlösung ahmt keineswegs, wie behauptet wird, die natürlichen Verhältnisse nach. Es handelt sich ja darum, ob die Hände wirklich steril sind oder nicht. Beim kurzen Eintauchen von 45 Sekunden können höchstens, wie oben schon ausgeführt, die oberflächlichen Keime abgespült werden und zur Beobachtung kommen, während in Wirklichkeit bei einer Operation, zumal einer langdauernden, die tiefsitzenden, besonders die im Nagelfalz oder Unternagelraum versteckten, nach außen gelangen. Es ist also diese Methode im Hinblick auf die außerordentlich große Bedeutung einer guten Händedesinfektion als nicht ausreichend zu bezeichnen.

Klapp und Dönitz[7]) benutzten wieder eine andere Methode. Sie steckten ihre Hände vor und nach der Desinfektion in Bechergläser mit je 2 Liter steriler Kochsalzlösung und schüttelten sie darin 3 Minuten. Von der Kochsalzlösung wurden dann mehrere Kubikzentimeter mit verflüssigtem Agar vermischt und zu Platten ausgegossen.

Auch bei dieser Methode kommt es zu keiner Prüfung von Nagelfalz und Unternagelräumen, und die Zeit von 3 Minuten reicht doch wohl kaum aus, die Tiefenkeime an die Oberfläche zu bringen.

Beyer [8]) bediente sich zur Abimpfung steriler, in Bouillon liegender Wattekügelchen. Diese werden, wie die Seidenfäden, in 10 ccm Bouillon übertragen. Die Beobachtungszeit erstreckte sich auf 8 Tage.

Auch diese Methode dürfte, da die keimreichen Schlupfwinkel — Nagelfalz und Unternagelraum — nicht genügend berücksichtigt werden, nicht zu empfehlen sein.

Weiterhin benutzten Ahlfeld [9]) und auch Beyer [8]) einen mit Bouillon gefüllten Handschuh, in den die desinfizierte Hand gesteckt wurde. Nach längerer Zeit, in einigen Versuchen erst nach 24 Stunden, wurde der Handschuh wieder entfernt und der Keimgehalt der Bouillon untersucht.

Die Methode ist doch etwas zu unbequem, als daß sie sich allgemein Eingang verschafft hätte.

Füth und Mohaupt [10]) gaben wieder eine andere Versuchsanordnung an. Die desinfizierten Hände werden 15 Minuten lang mit sterilem Wasser gewaschen, dann 10 Minuten mit 0,1 % Natronlauge aufgeweicht. Die Keimabnahme erfolgt durch Abreiben der Hände mit Marmorsandbrei, der nach Abschaben mit steriler Messerklinge mit Agar zu Platten ausgegossen wird.

Daß bei dieser Methode die Tiefenkeime der Handoberfläche zum Vorschein kommen, ist sicher, doch kann durch den Sand die Keimabnahme aus Nagelfalz und Unternagelraum bei weitem nicht so geschehen, wie mit Hölzchen. Sie aber mit der Messerklinge auszuschaben, ist wegen der Gefahr kleiner Verletzungen nicht zu empfehlen. Außerdem sind die Hände dabei einer nachträglichen Luftinfektion ausgesetzt.

Die keimtötende Wirkung eines Desinfiziens auf die Hand festzustellen, lehrten uns Paul und Sarwey [5]). Die Ueberlegenheit ihrer Methode, die nicht nur nachträgliche Verunreinigung durch Luftkeime verhindert, sondern auch die wechselnden Verhältnisse, in welche die Hände des Operateurs geraten, berücksichtigt, haben Paul und Sarwey in vergleichenden

Untersuchungen über die zur Keimentnahme von den Händen gebräuchlichen Verfahren nachgewiesen.

Die Grundzüge ihrer Methode, die eine Verbesserung und Vervollkommnung der von Fürbringer angegebenen darstellt, sind folgende:

„1. Jede nachträgliche Verunreinigung der desinfizierten Hände wird mit Sicherheit ausgeschlossen durch Verwendung eines sterilen Kastens, welcher sämtliche zum Versuche notwendigen Gegenstände enthält und in welchem die Prüfung der Hände vorgenommen wird. Die Sterilisation des Kastens wird durch längeres Auskochen bewirkt.

2. Die mit jeder chirurgischen Operation verbundene Aufweichung und mechanische Beeinflussung der Hände wird in mindestens gleich intensiver Weise durch längeres Waschen in heißen Wasserbädern, energisches Abscheuern mit Sand und Abschaben der mazerierten Haut mit dem scharfen Löffel erzielt. Diese Manipulationen werden auf die ganze Oberfläche beider Hände ausgedehnt.

3. Die nach den einzelnen Versuchsabschnitten vorzunehmende Prüfung des Keimgehaltes der Hände geschieht mit sterilen, harten Hölzchen und zum Schluß mit dem scharfen Löffel, und erstreckt sich auf Volar- und Dorsalseiten beider Hände und aller Finger. Zum Schaben wird nicht nur die Hölzchenspitze, sondern auch, soweit nicht die Nagelfalze und Unternagelräume in Betracht kommen, das ganze Hölzchen verwendet. Die Hölzchen werden dann in ein Probierglas mit 3 ccm sterilem Wasser geworfen, die anhaftenden Keime durch längeres Schütteln vom Hölzchen möglichst losgesprengt und im Wasser möglichst gleichmäßig verteilt. Dasselbe geschieht mit den Epidermisstückchen, die mit dem scharfen Löffel abgeschabt wurden. Schließlich wird Wasser samt Hölzchen bezw. Epidermisstückchen mit verflüssigtem Agar-Agar gut vermischt und in Petrische Schalen ausgegossen, bezw. in gewissen Fällen zum Tierexperiment verwendet."

Wie der sterile Kasten beschaffen und eingerichtet ist, findet sich mit einer eingehenden Beschreibung der ganzen Methode in den vorbildlichen Abhandlungen von Paul und Sarwey.

Zur Würdigung der Methode ist nochmals zu betonen: Alle Teile der Hand, zumal jene, an denen die Keime am zahlreichsten sitzen und am schwierigsten von Desinfizienten erreicht werden, wie Nagelfalz, Unternagelräume und die tiefen Schichten der Haut, werden durch das Schaben mit den Hölzchen eingehend berücksichtigt. Vorzüglich wird durch die eingeschalteten Bäder die bei einer Operation eintretende Auflockerung der Hand herbeigeführt. Es läßt sich dadurch der Grad der Tiefenwirkung des Desinfiziens nachweisen, was bei seiner Beurteilung von größter Bedeutung ist.

Auch bei unseren Versuchen wurde diese Methode verwandt und im speziellen folgendermaßen vorgegangen:

Zuerst wurde außerhalb des Kastens der Keimgehalt der sogenannten Tageshand bestimmt. Die Hände wurden angefeuchtet und wie auch bei allen folgenden Keimabnahmen mit je **2** zusammengelegten Hölzchen mit ihrer ganzen Länge die linke und rechte Handoberfläche abgeschabt, je **1** Hölzchen zum Auskratzen von Nagelfalz und Unternagelraum einer Hand verwendet, so daß also auf jede Hand vier Hölzchen kamen. Diese wurden in je 3 Probiergläschen geworfen. Es ergab somit eine Abimpfung 6 Platten, und die von Handoberfläche, Nagelfalz und Unternagelraum abgeimpften Keime konnten voneinander getrennt ausgezählt werden. Auch konnten so die Ergebnisse der Keimabnahme von der linken wie von der rechten Hand gesondert festgestellt werden, was deswegen von Wichtigkeit ist, weil der Keimgehalt an den beiden Händen meist erheblich differiert.

Nach der ersten Keimabnahme von der Tageshand erfolgte ebenfalls noch außerhalb des Kastens eine zweite nach der der eigentlichen Desinfektion vorausgehenden Seifenwaschung und Nagelreinigung. Sodann wurden die Hände

desinfiziert. Damit nun nicht etwa durch Abschaben des Desinfiziens und dessen Uebertragung auf die Platten eine fehlerhafte Keimverminderung eintrete, wurden von einem Assistenten die Hände mit 1 Liter sterilen Wassers abgespült. Daraufhin öffnete der Assistent die in den sterilen Kasten führenden Manschetten weit, damit die desinfizierten Hände nirgends anstoßen konnten, und nun erfolgte wieder eine Abimpfung. Daraufhin eine dritte nach einem gründlichen 10 Minuten langen, heißen Wasserbad von ca. 42°, und eine vierte nach einem heißen Sandbad von 5 Minuten Dauer. Mit je einem scharfen Löffel wurde sodann die gelockerte Epidermis der beiden Handoberflächen abgeschabt. Um schließlich noch den Keimgehalt des Waschwassers zu bestimmen, wurde mit sterilen Pipetten je 1 ccm von dem Wasser- und Sandbad entnommen und wie die Hölzchen in ein Probierglas mit 3 ccm sterilem Wasser getan.

Die bei den Abimpfungen erhaltenen Probiergläschen wurden, um die Keime von den Hölzchen loszusprengen und im Wasser gleichmäßig zu verteilen, ungefähr 3 Minuten kräftig mit der Hand geschüttelt, darauf mit 10 ccm verflüssigtem Agar vermischt, in sterile Petri-Schalen gegossen und diese sodann für 3 Tage in den Brutschrank gestellt.

Das Resultat der Versuche findet sich im Anhang in Tabellen nach dem Muster von Paul und Sarwey zusammengestellt. Auch sind dabei die üblichen Bezeichnungen beibehalten. Es bedeutet ⊖ = steril; ⊕ = wenig Keime (1–20); ⊕ = viele Keime (20–80); ● = sehr viele Keime (über 80); ∞ = zahllos (40000 und darüber). Die unter diesen Zeichen stehenden Zahlen geben die Anzahl der auf den Platten aufgegangenen Kolonien an.

Auf einzelnen Platten konnten die Kolonien nicht gezählt werden, da sie schon innerhalb der ersten 24 Stunden von sporentragenden Keimen ganz überwuchert waren. Dieses negative Resultat ist durch ein Fragezeichen angedeutet. Andere Platten mußten wegen der Gefahr der Ueberwucherung

schon nach 24 Stunden ausgezählt werden, vor diesen Zahlen steht ein Sternchen.

Vergleichende Händedesinfektionsversuche.

Um den Wert neuer Desinfektionsmethoden bestimmen zu können, war es vor allem notwendig, erst allgemein gebräuchliche Methoden einer Untersuchung zu unterwerfen. Durch den Vergleich dieser Resultate (Tabelle, Versuch Nr. 1 — 7) mit jenen, die von den neueren Methoden erhalten wurden, konnte dann ein Urteil gefällt werden.

Geprüft wurden zuerst die im Kreiß- und Operationssaal der Frauenklinik zu Heidelberg üblichen Methoden, sodann die in der chirurgischen Klinik gebrauchte und die im Hebammenlehrbuch für Preußen 1906 verlangte Desinfektion. Schließlich wurden 2 Versuche mit der typischen keimfixierenden Methode nach Schumburg[11]) und zum Vergleich noch eine mit 70 %igem Alkohol gemacht.

Versuch Nr. 5 und Nr. 7 sind von Herrn Privatdozenten Dr. Laubenheimer angestellt worden. Für die freundliche Ueberlassung dieser sowie auch seiner übrigen Resultate sei es mir hier gestattet, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

In der Heidelberger Frauenklinik war einige Zeit der Jodalkohol zur Händedesinfektion üblich. Hergestellt wurde er durch Zusatz von 5 ccm Jodtinktur zu 1 Liter 70 %igem Alkohol, die Lösung war also 0,05 %. Von der Verwendung dieses Jodalkohols ist man in letzter Zeit abgekommen, da man befürchtete, daß die tägliche Jnkorporierung von Jod vielleicht nachteilig sein könnte. Sowohl im Kreißsaal als auch im Operationssaal wurden die Hände 10 Minuten lang mit Jodalkohol behandelt, und darüber dann, nach Abtrocknung mit sterilem Tuch, sterile Gummihandschuhe angezogen. Ein Unterschied bestand in der Vorbereitung. Während im

Operationssaal der Desinfektion eine 5 Minuten langeWaschung mit heißem Wasser, Seife und Bürste vorausging, wurden im Kreißsaal die Hände 15 Minuten auf diese Weise vorbehandelt.

Bei Versuch Nr. 1 (Frauenklinik, Kreißsaal) wurden nach 5 und 15 Minuten Waschung die Hände abgeschabt. Die Tageshand war sehr stark keimhaltig, eine Waschung von 5 Minuten hatte gar keinen Einfluß auf die Keimzahl, auch nach 15 Minuten war eine erhebliche Keimverarmung nicht nachzuweisen. Unmittelbar nach der Desinfektion waren nur vereinzelte Keime zu finden, die Unternagelräume der linken Hand wiesen gar keine Keime auf. Die Keimzahl stieg jedoch nach dem heißen Wasser- und Sandbad besonders auch an der Handoberfläche, während mit dem scharfen Löffel nur 4 an der linken und 1 Keim an der rechten Hand abgekratzt wurden.

Viel besser noch fiel Versuch Nr. 2 (Frauenklinik, Operationssaal) aus. Auch hier vermochte die 5 Minuten lange Heißwasser-Seifenwaschung die Keimzahl an den Händen nicht zu vermindern. Sehr gut war der Erfolg der Desinfektion: von 22 nach dieser gewonnenen Platten blieben 8 steril. Mit dem scharfen Löffel war kein Keim zu finden.

Ebenfalls gut fielen die Versuche mit einer 5 Minuten langen Desinfektion mit reinem 70%igem Alkohol, wie sie in der chirurgischen Klinik zu Heidelberg üblich ist (Versuch Nr. 3 und Nr. 7), aus. Auch hier ging eine Heißwasser-Seifenbürstenbehandlung der Hände voraus. Das Resultat beider Versuche ist als gut zu bezeichnen. Die Tiefenwirkung des 70%igen Alkohols, — der nach Beyer[8]) die stärkste keimtötende Wirkung hat, — erwies sich als gut.

Beinahe Keimfreiheit wurde mit der Methode erzielt, die im preußischen Hebammenlehrbuch (Ausg. 1906) verlangt wird (Versuch Nr. 4). Vorausgeht ebenfalls eine 5 Minuten lange Vorbehandlung der Hände mit heißem Wasser, Seife und Bürste. Darauf wurden die Hände 2 Minuten mit 70%

Alkohol und 3 Minuten mit 0,1% Sublimat desinfiziert und sodann mit einem sterilen Tuch abgerieben. Es konnten durchweg entweder gar keine oder nur vereinzelte Keime abgeimpft werden. Das überaus günstige Ergebnis kann allerdings auch so erklärt werden, daß trotz Abspülens der Hand mit 1 Liter sterilem warmem Wasser nach der Desinfektion – eine Neutralisation mit Schwefelammonium war nicht gemacht worden – Sublimat noch zurückgeblieben war, was dann Entwicklungshemmung verursacht hatte.

Schließlich stellen Versuch Nr. 5 und Nr. 6 die Ergebnisse zweier Desinfektionen nach Schumburg[11]) dar. Schumburg steht auf dem Standpunkt, daß Sterilität der Hände nun einmal nicht erreicht werden kann; deshalb sucht er durch die gerbende Wirkung des hochprozentigen Alkohols die Keime in der Tiefe zu fixieren. Um den Alkohol in dieser Richtung zu unterstützen, unterläßt Schumburg auch jede längere Waschung vor der Desinfektion.

Es war bei beiden Versuchen eine Waschung mit Seife von nur einer Minute Dauer vorausgegangen. Die Desinfektion mit dem Alkohol dauerte 5 Minuten. Bei Versuch Nr. 5 war 98%iger, bei Versuch Nr. 6 96%iger Akohol verwendet worden.

Beide Versuche fielen ungenügend aus. Waren schon nach der Desinfektion viele Keime abgeimpft worden, so rückten bei der nachfolgenden Benetzung im heißen Wasser- und Sandbad die tiefen Keime in großer Anzahl an die Oberfläche. Eine derartige Benetzung kommt aber bei Operationen auch vor.

Man vergleiche mit diesen Versuchen nach Schumburg den folgenden Nr. 7, bei dem hauptsächlich die bakterientötende, nicht fixierende Wirkung des 70%igen Alkohols zur Wirkung gekommen war. Man wird also nach diesen Resultaten prinzipiell Keimtötung, nicht Keimfixierung, anstreben müssen.

Festalkol.

Seit den Arbeiten von Fürbringer[3]), Ahlfeld[9]) und Schumburg[11]) spielt der Alkohol bei der Händedesinfektion eine dominierende Rolle. Er verdankt diese einmal seiner eigenen großen bakteriziden Fähigkeit, ferner löst er das an der Haut der Hände sich befindende Fett und bahnt so den Weg für das Desinfiziens, und schließlich wirkt er durch Gerbung der Haut fixierend auf die tiefliegenden Keime.

Leider ist nun die Mitführung größerer Mengen Alkohol in der Außen- und Hebammenpraxis mit großen Nachteilen verbunden: großes Volum, Zerbrechlichkeit der Gefäße und Feuergefährlichkeit.

Vollbrecht[12]), Falk[13]) und Pförringer[14]) hatten nun schon versucht, durch Herstellung fester Alkoholpräparate diesem Uebelstande abzuhelfen. Ihre Präparate erwiesen sich aber für Händedesinfektionszwecke als zu schwach.

1910 empfahl nun Selter[15]) eine Alkohol-Seifenpasta, die von der chemischen Fabrik Dr. Marquart, Beuel a. Rhein, hergestellt und in den Handel gebracht wurde. Diese Pasta verlor aber beim Liegen sehr bald ihren Alkoholgehalt und damit ihre Wirksamkeit. Erneute Versuche führten nun zu einem Präparat von festerer Konsistenz, das unter dem Namen „Chiralkol“ im Handel erschien. Die Pasta wog 20 g und war in 3 Stückchen verteilt, in einem Blechkästchen luftdicht verschlossen. Sie bestand aus 86% absolutem Alkohol und 14% Seife.

Eine Nachprüfung des Chiralkols durch Kutscher[16]) ergab, daß das Präparat nicht die von Selter angegebene Wirkung besitze. Es erwies sich dabei, daß der Alkoholgehalt geringer als angegeben war. Kutscher glaubte, daß auch die angegebene Alkoholmenge zu gering sei.

Die Fabrik fertigte nun ein neues Präparat an, das den Namen „Festalkol“ trägt. Es besteht zu 80% aus 98%igem Alkohol und zu 20% aus Kernseife. Der Inhalt einer Packung

(Glasgefäß, verschlossen durch einen Korkstopfen und Heftpflasterstreifen, der mit Harzlack überzogen ist) wiegt ca. 17 g und besteht aus 3 zylindrischen Stückchen.

Das Präparat ist folgendermaßen zu verwenden: Etwa 3 Minuten werden die Hände und Unterarme in warmem Wasser mit Seife und Bürste gewaschen und die Nägel gereinigt. Sodann werden die 3 Stückchen Seife nacheinander in die Hände und Unterarme eingerieben, bis der Alkohol verflogen und die Hände von einer trockenen Seifenschicht überzogen sind. Die Hände werden dann mit sterilem Wasser oder, wie Martius[17]) vorschlägt, mit Sublimatlösung abgespült. Die Zeit, welche das Verreiben des Festalkols in die Hand in Anspruch nimmt, beträgt ungefähr 5 Minuten – eine Uhr ist also dabei zu entbehren.

Die günstigen Resultate, die Selter mit seiner Alkoholseifenpasta erzielte, bestätigten auch in bezug auf den Festalkol Martius[17]), Käthe Borrmann[18]) und Süpfle[19]).

Süpfle unternahm nur Prüfungen über die keimtötende Kraft des Festalkols in vitro. Er wies nach, daß eine Reihe pathogener Keime in Aufschwemmung schon in $^1/_2$ Minute durch Festalkol abgetötet wurden. Borrmann kam zu demselben Resultat. Auf Grund des Gutachtens von Süpfle wurde in Bayern der Festalkol in der Hebammenpraxis allgemein eingeführt.

Wesentlich andere Resultate wurden mit Festalkol im Heidelberger Institut erhalten. Da diese Resultate schon von Laubenheimer[6]) veröffentlicht sind, so kann ich mich im wesentlichen seiner Darstellung anschließen.

Die großen Unterschiede in den Ergebnissen werden erklärt durch die Verschiedenartigkeit der angewandten Prüfungsmethoden. Wir bedienten uns immer der von Paul und Sarwey angegebenen Versuchstechnik, während die oben genannten Autoren sich anderer, weniger scharfer Methoden bedienten. K. Borrmann verzichtete ausdrücklich auf die Paul-Sarweysche Versuchsordnung; sie schreibt:

„Auf die von Paul und Sarwey empfohlene Schabemethode, wobei mit Hölzchen die Handfläche außen und innen abgeschabt und die Hölzchen in den Nährboden versenkt werden, verzichteten wir, weil bei dem Abspülen der Hände in flüssigem Agar die Keime besser verteilt wurden und das Auszählen derselben leichter war.“ Wie aber schon eingangs bei der Beschreibung der Paul-Sarweyschen Versuchsanordnung betont ist, werden bei dieser nicht nur die Handoberflächen, sondern auch Nagelfalz- und Unternagelräume eingehend berücksichtigt. Durch eingeschaltete Bäder wird auch der Nachweis der Tiefenkeime ermöglicht. Fernerhin wird durch das kräftige Ausschütteln der in steriles Wasser versenkten Hölzchen eine gleichmäßige Verteilung der Keime bewirkt, so daß diese nach Vermischung mit Agar auf den Platten bequem gezählt werden können. Es haften also der Paul-Sarweyschen Methode die ihr nachgesagten Mängel nicht an, sie ist der von Selter, Martius und Borrmann angewandten Methode bei weitem an Gründlichkeit überlegen.

Die genannten Autoren bedienten sich nämlich der zu Anfang näher beschriebenen und gewürdigten „Spülmethode“, indem sie die Finger vor und nach der Desinfektion 45 Sekunden in flüssigem Agar abspülten. Dadurch gelangten sie zu ihren scheinbar günstigen Resultaten. Indem Selter weiterhin den Keimgehalt der desinfizierten rechten mit der undesinfizierten linken Hand verglich, schlichen sich noch weitere Fehler ein, denn der Keimgehalt an den beiden Händen ist oft sehr verschieden, wie man sich auch durch einen Blick auf die Tabellen im Anhang überzeugen kann.

Diese Spülmethode benutzte Borrmann bei all ihren Versuchen, während Selter und Martius nebenbei sich auch noch anderer Versuchsanordnungen bedienten.

Selter schüttelte so zunächst die mit Seife gewaschene linke Hand 3 Minuten in einem Topf mit Kochsalzlösung, der noch etwas Bouillon zugesetzt war. Mit einem sterilen

Wattetupfer wurde die Hand dabei noch abgerieben. Die rechte Hand wurde nach ihrer Desinfektion ebenso behandelt. Von dem Spülwasser wurden sodann 10 ccm mit Agar gut vermischt und Platten gegossen. Mit einer Messerklinge schabte er auch ab und zu die Beugefläche der Mittelhand ab.

Martius bediente sich einer ähnlichen Methode, jedoch prüfte er den Keimgehalt beider Hände vor und nach der Desinfektion.

Bei diesen Prüfungsmethoden muß der Keimverlust, der in Prozenten angegeben wird, stets zu günstig ausfallen, da einmal die keimreichen Nagelfalze und Unternagelräume nicht besonders geprüft werden, andererseits auch die Tiefenkeime durch das kurze Schütteln von ca. 3 Minuten nicht an die Oberfläche rücken werden. Während also die Oberflächenkeime leicht in das erste Spülwasser übergehen können, wird das zweite sehr viel weniger Keime enthalten, da die Oberflächenkeime durch das Desinfiziens abgetötet sind, die Tiefenkeime aber noch nicht nach außen treten können. Mit der Messerklinge schabt Selter auch nur einen verhältnismäßig leicht zu desinfizierenden Teil der Hand – Beugefläche der Mittelhand – ab.

Bei Anwendung der Paul-Sarweyschen Methode kamen wir, wie bereits erwähnt, zu ganz anderen Resultaten. Selbstverständlich war die Gebrauchsanweisung bei der Desinfektion strenge befolgt worden.

Die Versuche wurden z. T. von Herrn Privatdozenten Dr. Laubenheimer, z. T. von Herrn Dr. Dresel, Assistenten des Instituts, z. T. von mir und einer weiteren Versuchsperson J. K. ausgeführt. Das Resultat ist in der Tabelle im Anhang zusammengestellt (Versuch Nr. 8—14).

Schon beim flüchtigen Ueberblicken ist zu erkennen, daß bei allen 7 Versuchen, die von 4 verschiedenen Personen ausgeführt wurden, nach der Desinfektion stets noch sehr viele Keime nachzuweisen waren. Die von Dr. Laubenheimer ausgeführten Versuche Nr. 8—10 sind ganz besonders schlecht

ausgefallen. Unmittelbar nach der Desinfektion konnten bei Versuch Nr. 2 aus den Unternagelräumen 10000 bezw. 14000 Keime mit den Hölzchen abgenommen werden. Noch viel höher – ca. 40000 ist die entsprechende Keimzahl bei Versuch Nr. 3. Auch nach dem Wasser- und Sandbad konnten immer sehr viele Keime abgeimpft werden – ein Beweis für die mangelhafte Tiefenwirkung des Desinfektionsmittels.

Günstiger waren die Versuche Nr. 13 und 14 ausgefallen. Doch es ist dazu zu sagen, daß dem Versuch Nr. 13, den ich anstellte, 48 Stunden zuvor eine gründliche Desinfektion mit Sublimat vorausgegangen war. Das Sublimat hat aber die Eigenschaft, in der Haut zurückzubleiben und diese zu imprägnieren. Daher rührt vielleicht die geringe Keimzahl. Versuch Nr. 14 war von einer Versuchsperson gemacht worden, die sich noch nie mit der Paul-Sarweyschen Methode befaßt hatte. Diese erfordert aber ziemliche Uebung und gleichmäßiges intensives Arbeiten beim Abschaben mit den Hölzchen, was erst mit der Zeit erreicht werden kann.

Zur richtigen Bewertung dieser ungenügenden Resultate muß noch in Betracht gezogen werden, daß der Festalkol gerade für die Hebammen auf dem Lande als hervorragend geeignet empfohlen wird. Wenn man aber bedenkt, daß die Hebammen auf dem Lande zum großen Teile auch noch in der Landwirtschaft tätig sind, also oft keine wohlgepflegten Hände besitzen, so muß der Festalkol zur Händedesinfektion in der Hebammenpraxis erst recht ungeeignet sein.

Der Grund für das Versagen des Festalkols liegt wohl in der geringen zur Verwendung kommenden Menge Alkohol. Der Inhalt einer Packung wiegt ca. 17 g; davon sind 80% 98%iger Alkohol. Die Alkoholmenge beträgt also 13,6 g oder 17 ccm Alkohol. Davon geht noch durch Verdunsten oder Abtropfen etwas verloren. Der Rest kann nicht ausreichen, Hände und Unterarme genügend zu desinfizieren. Die schwer desinfizierbaren Stellen — Nagelfalz und Unternagelraum — können durch das Einreiben der Pasta ebenfalls in nur un-

genügender Weise mit dem Alkohol in Berührung kommen. Daher der große Keimgehalt nach der Desinfektion gerade an diesen Stellen.

Wenn nun der Einwand erhoben würde, die Paul-Sarweysche Versuchsanordnung sei zu streng, und es könnte ihr auch sonst keine Desinfektionsmethode standhalten, so ist hier zunächst auf die Untersuchungen von Paul und Sarwey[5]) selbst hinzuweisen. Bei gleicher Versuchsanordnung erhielten sie teilweise recht gute Resultate. Ebenso konnten auch bei einer Nachprüfung des Chlor-Metakresols, gelöst in 70%igem Alkohol, Laubenheimer[20]), Okada[21]), Engels[22]), Bierast und Lamers[23]) ebenfalls mit der Paul-Sarweyschen Methode völlige Sterilität der Hände nachweisen.

Auch bei unseren vergleichenden Untersuchungen wurden bei den Versuchen Nr. 1, 2, 3, 4, 7, die nach ganz gebräuchlichen Methoden angestellt waren, ebenfalls nach Paul und Sarwey, recht gute Resultate erzielt, wie man sich durch einen Blick auf die Tabellen überzeugen kann. Ferner gelang es mir, mit der gleichen Prüfungsmethode vorzügliche Resultate mit der Phobrol-Aceton-Alkoholdesinfektion zu erzielen. Versuch Nr. 21 und 22.

Auf Grund dieser Tatsachen kann ich mich nur dem Urteil Laubenheimers[6]) anschließen: der Festalkol kann auf Grund der vorstehend mitgeteilten Versuche nicht als genügend wirksames Händedesinfektionsmittel angesehen werden. Er ist nicht geeignet, den flüssigen Alkohol in der Händedesinfektionspraxis zu ersetzen.

Bolusmethode Liermann.

Nachdem von Stumpf[24]) die Bolus wieder in der Wundbehandlung eingeführt worden war, gab Prof. Liermann[25]) eine Boluspasta „Paste Liermann" (hergestellt in der pharmazeutischen Abteilung der Aktiengesellschaft für Anilin-

fabrikation, Berlin) an, die er zunächst für die Wundbehandlung, dann aber in Verbindung mit der „Bolusseife Liermann“ auch zur Desinfektion der Hände empfahl.

Die Pasta — wie die Seife, in Tuben verpackt — besteht aus Bolus, gemischt mit 96%igem Alkohol, etwas Azodermin (epithelisierend) und Glycerin (zur Wahrung der Konsistenz). Die Bolusseife ist aus Kaliseife, Bolus, Alkohol und Glycerin zusammengesetzt.

Liermann erklärt die Wirkungsweise seiner Pasta folgendermaßen:

Die kleinen Boluspartikel (oft nicht 1 μ groß) nehmen ungefähr die gleiche Gewichtsmenge Alkohol auf und halten ihn so lange zurück, bis durch feinste Verteilung dem Alkohol Gelegenheit gegeben ist, zu verdunsten. Die mit Alkohol beladenen Bolusteilchen dringen beim energischen Verreiben in der Hand in die feinsten Fältchen und Vertiefungen der Haut und verdrängen dort die Luft und den Hauttalg. Der Alkohol kann somit tiefer als sonst eindringen und die Haut gründlich gerben. Außerdem zerreibt die Bolus die Bakterienverbände auf der Hand und macht sie der Einwirkung des Alkohols zugänglicher.

Aber im Gegensatz zu anderen Verfechtern der Keimarretierung, den reinen „Alkoholisten“ (Schumburg), läßt Liermann seiner Desinfektion eine kurze Waschung mit der Bolusseife vorausgehen. Die Bolus soll hier die Haut abschleifen, glätten und die Bürste ersetzen.

Die Desinfektion wird nach Liermann folgendermaßen vorgenommen:

„Abbrausen der Hände und Vorderarme mit heißem Wasser, Reinigung der Nägel, Wiederholen des Abbrausens, Waschen der Hände und Unterarme mit Benutzung von 3—4 g Bolusseife. Hierzu genügt meist die auf Händen und Vorderarmen vom Abbrausen zurückgebliebene Wassermenge. Entfernen der Bolusseife durch Abbrausen. Trockenreiben der Hände und Vorderarme möglichst unter Verwendung eines

keimfreien Handtuches. Anfeuchten der Hände und Vorderarme mit 96 % Alkohol, erforderlich sind etwa 5 g (die Fürbringersche Methode erfordert etwa 100—125 g). Verteilung von etwa 3—4 g Wundpasta auf Händen und Vorderarmen durch Massage und Waschbewegungen bis zum Hervortreten der weißen Boluszeichnung auch an den Fingerspitzen, wo die Papillarlinien am dichtesten sind. Hierauf Anziehen des keimfreien Operationsmantels."

Wundpasta und -seife können durch kurzes Einlegen der Tube in kochendes Wasser steril entnommen werden.

Die Resultate seiner Methode faßt Liermann folgendermaßen zusammen:

„1. Die Vorbereitung der Hände allein mit Wundpasta ist gleichzustellen der Fürbringerschen Methode und der reinen Alkoholvorbereitung.

2. Konstant bessere Resultate als die beiden genannten Methoden ergibt die Vorbereitung mit Pasta in Verbindung mit Alkohol und Vorbehandlung mit Bolusseife."

Als weitere Vorteile haben wir nach Liermann in den weißen Linien der Boluszeichnung ein äußerlich sichtbares Zeichen der gewünschten Alkoholwirkung auch in den Tiefen der Haut, ferner Ersparnis an Zeit.

Ferner ist nur eine geringe Menge heißen, im Notfalle auch kalten Wassers notwendig, wie auch der Alkohol durch jede Art von Spiritus ersetzt werden kann.

Bei länger dauernden Operationen empfiehlt Liermann Nachwaschen der Finger mit Alkohol oder eine neue Imprägnation mit Pasta.

Die Angaben Liermanns über die Wirkung der Bolusmethode stützen sich auf Versuche, die von Küster und Geiße[36]) angestellt und von diesen auch veröffentlicht worden sind.

Ihre Untersuchungsmethode war folgende: Die nach Liermann desinfizierten Hände wurden mit Kochsalz oder Bouillon übergossen und die sich dabei lösende Bolusschicht mit 4

sterilen Hölzchen unter Berücksichtigung von Nagelfalz und Unternagelraum abgeschabt. Die Hölzchen wurden in 5 ccm Kochsalz geworfen, geschüttelt und mit Agar zu Platten gegossen. Die Zählung der Keime erfolgte anfangs nach 24, später nach 48 Stunden.

Das Ergebnis der Untersuchungen nach 24 Stunden war folgendes: Es wurden 26 Untersuchungen angestellt. Bei 21 davon, d. i. 81 %, fanden sich weniger als 5, und zwar im Durchschnitt 0,64 Keime. Bei 5, d. i. 19 %, waren es mehr als 5 und weniger als 20, im Durchschnitt 9,5 Keime. Von 14 Beobachtungen nach 48 Stunden ergaben 11, d. i. 78,5 %, weniger als 5 Keime, im Durchschnitt 1,6 Keime; 2, d. i. 14,5 % der Gesamtzahl, hatten zwischen 5 und 20, im Durchschnitt 6,5 Keime; 1, d. i. 7 %, über 20, und zwar 50 Keime."

Zu beachten ist hier die Steigerung der Keimzahl bei einer Beobachtung von 48 statt 24 Stunden. Die Platten sollten mindestens 72 Stunden im Brutschrank verbleiben, da, wie bei unseren Versuchen sich regelmäßig zeigte, auch noch am 3. Tage Keime aufgehen. Eine zu kurze Beobachtungszeit führt natürlich zu günstigeren Resultaten.

Ferner brachten Küster und Geiße desinfizierte Hände über einem Dampftopf zum Schwitzen, ließen stundenlang sterile Gummihandschuhe darüber tragen, ohne daß sie eine wesentliche Zunahme der Keime beobachten konnten.

Weiterhin stellten sie vergleichende Untersuchungen mit anderen Methoden an, so mit reinem Alkohol (nur 2 Minuten anstatt 5 Minuten, wie sonst üblich), mit Acetonalkohol und der Fürbringerschen Methode. Letztere wurde merkwürdigerweise so angestellt, daß nach 15 Minuten langem Bearbeiten der Hände mit heißem Wasser, Seife und Bürste erst eine 5 Minuten lange Sublimat- und dann eine 2 Minuten lange Alkoholwaschung (96 %) folgte. Sonst wird doch gerade der Alkohol absichtlich vor dem Sublimat verwendet, damit er durch seine große Diffusibilität und fettlösende Wirkung den Desinfizientien wie dem Sublimat den Weg bahne.

Küster und Geiße fanden nun bei diesen ihren vergleichenden Untersuchungen, daß die Sublimat-Alkoholmethode nicht besser als die Bolusmethode, die anderen jedoch schlechter seien.

So kamen sie denn auch zu dem Schluß, daß ihre Resultate hervorragend und das Liermannsche Verfahren allen anderen bisher bekannten Methoden der Händedesinfektion überlegen sei.

Zu wesentlich anderen Resultaten kam Kutscher[27]). Schon vor den Veröffentlichungen von Küster und Geiße hatte Kutscher die Bolusmethode durch Abspülen der Finger in verflüssigtem Agar nachgeprüft. Dabei erhielt Kutscher sehr schlechte Resultate, oft war die Keimzahl nach der Desinfektion größer als vorher. Von einer Keimarretierung kann also keine Rede sein, kein Wunder, wenn man bedenkt, daß nach Liermann auf beide Hände und Unterarme insgesamt nur 7 – 10 ccm Alkohol zur Verwendung kommen.

Um die Resultate von Küster und Geiße besser nachprüfen zu können, bediente sich Kutscher auch deren Hölzchenmethode. Die dabei erhaltenen Resultate waren zwar besser als jene bei Spülung der Finger in Agar, doch bei weitem nicht so gut wie die von Küster und Geiße. Er kommt deshalb zum Schlusse, daß die „Bolusmethode Liermann“ der reinen Alkoholwaschung durchaus nicht überlegen ist.

Auch im Heidelberger hygienischen Institut wurden Versuche mit der Bolusmethode unternommen, wie immer nach Paul und Sarwey. Versuch Nr. 15 führte Herr Privatdozent Dr. Laubenheimer aus, Nr. 16 und 17 stellte ich an. Alle 3 Versuche zeigen ein sehr schlechtes Ergebnis, besonders Nr. 15. Es konnten hier nach der Behandlung mit Bolusseife von Handoberfläche und Nagelfalzen beider Hände jeweils über 10000, aus den Unternagelräumen über 40000 Keime abgenommen werden. Nach der Desinfektion fanden sich nirgends weniger als 1000, in den Unternagelräumen jeder Hand über 10000 Keime. Auch Versuch 16 und 17

ergaben eine ungenügende Wirkung. Nach Aufweichen der Hand im Wasser- und sodann im Sandbad sind bei allen 3 Versuchen Tausende von tiefsitzenden, jetzt an die Oberfläche getretenen Keimen abnehmbar. Dementsprechend war auch der Keimgehalt des Waschwassers sehr groß: Versuch Nr. 15 fanden sich im Sandbad 250, im Wasserbad 325 Keime in 1 ccm. Dabei ist zu betonen, daß ganz genau nach Liermannscher Vorschrift desinfiziert und ganz besondere Sorgfalt auch auf Einreiben der Pasta in die Nagelfalze und die Unternagelräume gelegt wurde. Auch die Boluszeichnung war an den Händen, besonders auch an den Fingern, schön hervorgetreten.

Die Bolusmethode leidet eben an den Mängeln aller keimfixierenden und arretierenden Methoden: einer geringen Tiefenwirkung. Schon geringe Aufweichung läßt zahlreiche Keime an die Oberfläche treten. Im besonderen kommt es aber bei der Bolusmethode nicht einmal zu einer Gerbung der Haut und Fixierung der Keime. Die Haut fühlt sich — wie das auch Kutscher betont — nach der Behandlung kaum anders an als vorher, und schon unmittelbar nach der Desinfektion können massenhaft Keime auf allen Teilen der Hand nachgewiesen werden.

Das ist bei der verwandten Alkoholmenge (ca. 10 ccm) leicht zu erklären. Es sind eben erheblich größere Mengen Alkohol notwendig, um einigermaßen keimfixierend oder keimtötend zu wirken.

Es muß also auch nach unseren Versuchen die „Bolusmethode Liermann“ für die Händedesinfektion als nicht ausreichend bezeichnet werden.

Afridolseife.

Antiseptisch wirkende Quecksilberseifen herzustellen, stieß bei der Verwendung von Sublimat stets auf unüberwindliche Schwierigkeiten, da in Lösungen das Sublimat in seine Jonen gespalten ist, und diese mit der Seife in Bindung treten.

Von Schoeller und Schrauth[28]) wurden nun zahlreiche organische Quecksilberverbindungen auf ihre Desinfektionswirkung durchgeprüft. Als die wirksamste zeigte sich das oxyquecksilber-o-toluylsaure Natrium. Da diese komplexe Quecksilberverbindung nicht in ihre einzelnen Jonen zerfällt, so wird sie auch durch Seifen in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigt.

Die „Afridolseife" (Bayer u. Co., Elberfeld-Lewerkusen) besteht nun aus 4% oxyquecksilber-o-toluylsaurem Natrium und aus Seife, die zu 85% aus gesättigten Fetten besteht. Ueber diese Seife berichtet Müller[29]), daß er sie mit großem Erfolg in der Praxis bei Trichophytien, Akne, Furunkulose etc. verwendet habe.

Ich habe nun die Afridolseife auf ihre Brauchbarkeit zur Händedesinfektion geprüft. Nach der Keimabnahme von der befeuchteten Tageshand wurden die Hände 10 Minuten lang mit heißem Wasser, Afridolseife und steriler Bürste bearbeitet. Wie in Versuch Nr. 18 zu sehen, sind die Handoberflächen beider Hände sehr keimarm geworden. Nagelfalz und Unternagelräume lieferten dagegen zahlreiche Keime. Bei der darauf folgenden Auflockerng der Hände im Wasser- und Sandbad steigt die Zahl der Keime sowohl an den Handoberflächen wie erst recht in den Nagelfalzen und Unternagelräumen. Auch mit dem scharfen Löffel und im Sandbad konnten viele Keime nachgewiesen werden.

Die Afridolseife hat sich somit als Händedesinfektionsmittel nicht bewährt. Schuld an dem schlechten Resultat ist jedenfalls das geringe Vermögen der Seife, in die feinen Buchten, Spalten und Poren der Haut vorzudringen, und die in der Tiefe sitzenden Keime zu erreichen und abzutöten.

Phobrol.

Schon im Jahre 1889 hatte Fränkel[30]) gefunden, daß unter den Kresolen das Metakresol besonders energische, keimtötende Kraft besitze. Diese Feststellungen blieben lange Zeit vergessen. Bechold und Ehrlich[31]) beschäftigten sich zum erstenmal wieder mit den Kresolen. Vor allem fanden sie, daß die Einführung eines Halogenatoms deren desinfizierende Kraft bedeutend steigere. In eingehenden Untersuchungen stellte dann K. Laubenheimer[20]) die desinfizierende Kraft des Phenols und seiner Derivate fest. Er bediente sich dabei der Granatmethode von Krönig und Paul[32]). Dabei konnte Laubenheimer feststellen, daß von allen Phenolderivaten das Chlor-Metakresol die stärkste desinfizierende Wirkung entfalte. Da dieser Körper sich in Wasser nicht löst, die Wasserlöslichkeit aber für die praktische Verwendung eines Desinfektionsmittels Vorbedingung ist, so wurde das Chlor-Metakresol in die Form einer Seifenlösung gebracht. Es erwies sich dabei das rizinolsaure Kali als das beste Lösungsmittel.

Von einer derartigen 50%igen Lösung des Chlor-Metakresols in rizinolsaurem Kali stellte Laubenheimer fest: eine 1%ige Lösung in Wasser tötet an Granaten angetrocknete Staphylokokken in 30 Sekunden ab, ja eine Lösung von 0,25% schon in einer Minute. Es sind also diese Lösungen von 0,25% nach Laubenheimer einer 2%igen Lysollösung (mit 1% Kresolgehalt) um das 5fache überlegen. Eine 0,1%ige Lösung von Chlor-Metakresol tötet in 10 Minuten sämtliche Staphylokokken ab, sie ist also einer gleich starken Sublimatlösung, die dasselbe erst in 30 Minuten erreicht, um das 3fache überlegen. Entwicklungshemmung war bei Staphylokokken noch in einer Verdünnung von 1:22 000 erreicht.

Alkoholische Lösungen zeigen verstärkte Wirkung: so tötet eine 0,25%ige alkoholische Lösung Staphylokokken schon in einer halben Minute ab.

Weiterhin prüfte Laubenheimer die Giftigkeit des Chlor-Metakresols im Tierversuch nach. Es ergab sich dabei, daß bei subcutaner Einspritzung die Giftigkeit gering, um mehr als die Hälfte geringer als die des Lysols war. Da weiterhin auch keine ätzende oder reizende Nebenwirkung zu beobachten war, unternahm Laubenheimer Versuche über das Chlor-Metakresol als Händedesinfektionsmittel. Zur Nachprüfung bediente er sich der Paul-Sarweyschen Methode.

Die Versuche mit wässeriger Lösung fielen ungünstiger aus. Die Tiefenwirkung war gering, der Geruch blieb lange an den Händen haften. Besser bewährten sich Lösungen in 70%igem Alkohol. Es war hier kein lästiger Geruch zu bemerken, ebensowenig irgendwelche Reizwirkung. Vor allem aber war die Tiefenwirkung vorzüglich, mit einer 1%igen alkoholischen Lösung konnte völlige Keimfreiheit beider Hände erzielt werden. Auf Grund dieser günstigen Resultate empfahl Laubenheimer das Chlor-Metakresol als Händedesinfektionsmittel.

In der von Laubenheimer angegebenen Form — 50%ige Lösung in rizinolsaurem Kali — wird es von der Firma Hoffmann-la Roche unter dem Namen Phobrol „Roche" hergestellt und dem Handel übergeben.*)

Das Phobrol ist eine braune, klare Flüssigkeit von ölartiger Konsistenz. Ohne daß etwas von dem Desinfiziens ausfällt, löst es sich in jeder beliebigen Menge Wasser oder Alkohol. Bei stärkeren Verdünnungen mit Leitungswasser tritt eine milchige Trübung auf, ohne daß aber irgendwie dadurch die Wirksamkeit beeinträchtigt wird. Von der Fabrik wird das Phobrol noch parfümiert, so daß der scharfe Kresolgeruch ganz zurückgedrängt wird.

Die günstigen Resultate Laubenheimers forderten natürlich zu Nachprüfungen auf. Sowohl in Laboriumsversuchen

*) Das kg Phobrol kostet bei Bezug von größeren Mengen ab Fabrik 6 M., in geringeren Mengen im Einzelverkauf 100 ccm 2 M., 500 ccm 7 M., 1000 ccm 12 M.

wie bei Verwendung des Phobrols in der Praxis wurden die Angaben Laubenheimers bestätigt, so von Okada[21]), Gottschalk[33]), Konrád[34]), Burckhard und Kolb[35]), Beyer[8]), Kantorowicz[36]), Wyß[37]), Bierast und Lamers[23]), van Oye[38]), Kalabin[39]), Jeney[40]), Kondring[41]).

Nicht so günstige Resultate hat Schaeffer[42]) erzielt. Die Fehlerquellen bei seinen Arbeiten hat jedoch Laubenheimer[43]) bereits nachgewiesen, so daß ich hier wohl nicht mehr darauf einzugehen brauche.

Außer den genannten Autoren beschäftigte sich auch Zahn[44]) mit dem Phobrol. Auch er stellte gleich Laubenheimer[20]) und auch Bierast und Lamers[23]) die relative Ungiftigkeit des Präparates fest. So zeigte er, daß Kaninchen 20 ccm Phobrol per os anstandslos vertrugen, während auf gleiche Weise verabreichte 3 ccm Kresolseife das Tier ad exitum brachten.

Die bakterizide Wirkung des Phobrols wurde hauptsächlich von Bierast und Lamers[23]) nachgeprüft. Sie bedienten sich dazu einer anderen Methode als Laubenheimer, nämlich der Seidenfadenmethode. Auch auf diese Art ließ sich feststellen, daß die desinfizierende Kraft des Phobrols der des Lysols und Karbols um ein mehrfaches überlegen war.

Schließlich interessieren uns aber hier am meisten die Versuche, die über das Phobrol bei der Händedesinfektion angestellt wurden. In großem Maßstabe unternahm solche nach Paul und Sarwey in exaktester Weise Okada[21]). Gleich Laubenheimer stellte er fest, daß wässerige Chlor-Metakresollösungen nur geringe Tiefenwirkung entfalten. In einer großen Reihe von Versuchen wurden mit 0,5—1% Chlor-Metakresol, gelöst in 70%igem Aethylalkohol, die besten Resultate erzielt. In 6 Fällen konnte bei der Desinfektion mit Chlor-Metakresollösung völlige Keimfreiheit erzielt werden, in vielen anderen war die Keimzahl nach der Desinfektion nur sehr gering.

Wenn es nun auch mit diesem Desinfektionsmittel nicht gelang, immer und bei jedem eine völlige Sterilität der Hand herbeizuführen, so zeigten doch vergleichende Untersuchungen mit anderen Desinfektionsmethoden die bedeutende Ueberlegenheit des Chlor-Metakresols. Es wurden mit ihm verglichen die Wirksamkeit des 70%igen Alkohols allein, die Ahlfeldsche Heißwasser-Alkoholmethode, die Fürbringersche Methode und schließlich die Desinfektionsmethode der hessischen Hebammen: Brennspiritus-Sublimat getrennt. Die alkoholische Chlor-Metakresollösung war dabei sowohl, was Wirksamkeit wie Ungiftigkeit und Reizlosigkeit für die Haut betrifft, allen anderen überlegen.

Wichtig ist auch die Erfahrung, die Okada bei seinen Versuchen machte, daß nämlich die desinfizierende Wirkung sich nicht bei allen Menschen gleichmäßig stark zeigt, sondern, daß der individuellen Beschaffenheit der Haut große Bedeutung zukommt.

Mit Okada übereinstimmende Resultate erhielten auch Bierast und Lamers[23]) sowie Beyer[8]). Bierast und Lamers bedienten sich ebenfalls der Methode von Paul und Sarwey, und zwar prüften sie je eine 0,5- und 1%ige Lösung Phobrol (die Prozentzahlen beziehen sich auf die wirksame Substanz) in Wasser, in Methyl- und Aethylalkohol. Weder bei wässeriger noch bei alkoholischer Lösung traten irgendwelche Reizerscheinungen an den Händen auf. An Wirksamkeit übertraf die alkoholische Lösung die wässerige um ein Bedeutendes, ja es wurde mit einer 10%igen Phobrollösung in 70% Aethylalkohol jedesmal völlige Keimfreiheit erzielt.

Auch Beyer[8]) kann über das Phobrol nur günstiges berichten. Seine Methode der Keimabimpfung ist allerdings keine ideale. Er benutzte dazu sterile, in Bouillon liegende Wattekügelchen. Diese werden wie die Seidenfäden in 10 ccm Bouillon übertragen und 8 Tage lang beobachtet. Das Ergebnis war auch hier: das Chlor-Metakresol zeigt starke Wirksamkeit und Reizlosigkeit. Mit ½%iger Lösung in

70%igem Alkohol erreichte Beyer sechsmal Keimfreiheit der Hände.

Konrád[34]) bestätigt ebenfalls die Angaben Laubenheimers. Er selbst empfiehlt und verwendet auch als Lösungsmittel für das Phobrol keinen reinen Alkohol, sondern ein Gemisch von Alkohol und Aceton nach den Angaben von von Herff im Verhältnis von 2:1.

Diese Methode eignet sich besonders zur Schnelldesinfektion. Konrád schlägt vor, ½ Minute Waschung mit Seife, 5 Minuten mit Chlor-Metakresol-Alkohol-Aceton-Gemisch. Die Haut wird dadurch schön trocken und fettarm. Die Resultate Konráds mit dieser Methode in der Praxis sind vorzüglich.

Das gleiche Urteil fällt Jeney[40]). Auch Kondring[41]) benutzt bei kurzdauernden Operationen den Acetonzusatz, sonst jetzt nur noch Phobrol 1% in 70%igem Alkohol.

Leider erhielt ich bei Versuchen mit Phobrol, in 70%igem Alkohol gelöst, wesentlich ungünstigere Resultate als die obengenannten Autoren. Ich bediente mich hier der Paul-Sarweyschen Methode.

Der eigentlichen Desinfektion ging eine 5 Minuten lange Waschung mit heißem Wasser, Seife und Bürste und Trockenreiben der Hand mit sterilem Tuch voraus. Sodann wurde die Hand einer 5 Minuten dauernden Desinfektion mit 0,5%igem und 1%igem Phobrol in 70%igem Alkohol (die Prozentzahlen beim Phobrol beziehen sich auf den Gehalt an wirksamem Bestandteil) unterworfen. Es ist hier zu bemerken, daß sich bei der Verwendung des Phobrols nie irgendwelche reizende Wirkung auf die Hände bemerkbar machte. Das Phobrol löste sich rasch im Alkohol, der Geruch ist als angenehm zu bezeichnen.

Mit der 0,5%igen Lösung (Tabelle, Versuch Nr. 19) wurde ein ganz ungenügendes Resultat erzielt; es ist zwar nicht schlechter als jenes bei der Mehrzahl der Festalkolversuche und auch bei der Methode von Schumburg. Aber es ließen sich schon zahlreiche Keime gleich nach der Des-

infektion nachweisen, und ihre Zahl steigerte sich nach dem Wasser- und Sandbad. Es waren also die Tiefenkeime nicht genügend vom Desinfiziens erreicht worden. Ein wesentlich besseres Resultat ergab sich mit Phobrol, 1%ig. Handoberfläche und Nagelfalz wiesen sowohl vor wie auch nach der Desinfektion, wie auch nach den auflockernden Bädern nur wenige Keime auf, dagegen konnten merkwürdigerweise aus den Nagelfalzen sogar gleich nach der Desinfektion zahlreiche Keime abgeimpft werden.

Da der Verdacht bestand, daß die keimtötende Kraft des Phobrols wegen eventl. starken Fettgehaltes meiner Hände ihre Wirkung nicht entfalten könne, wurden mit dem Alkohol-Aceton-Gemisch, 2:1, als Lösungsmittel (Konrád) Versuche unternommen.

Auch hier zeigte sich trotz energischen Bürstens der Haut mit dem Desinfiziens keinerlei Reizerscheinungen. Die Haut war schön trocken und fettarm, der etwas scharfe Acetongeruch blieb nicht haften.

Versuch Nr. 21 zeigt das Ergebnis einer solchen Desinfektion mit 0,5%igem Phobrol. Während der Keimgehalt der Tageshände sehr groß war, konnten nach der Desinfektion nur noch vereinzelte Keime abgenommen werden. Die linke Handoberfläche erwies sich als keimfrei, vom Unternagelraum der gleichen Hand konnte nur 1 Keim nachgewiesen werden. An der linken Hand ließ sich von Handoberfäche, Nagelfalz und Unternagelraum nur je 1 Keim abimpfen. Nach 10 Minuten langem, heißem Bad konnten von der linken Hand wieder nur vereinzelte Keime abgeschabt werden, während die rechte Hand keimfrei war. Im Wasserbad fanden sich in 1 ccm 2 Keime. Nach weiterem Bearbeiten der Hand im 5 Minuten dauernden heißen Sandbad war wieder die rechte Hand keimfrei; 2 Keime, die sich auf der Platte befanden, die von dem Geschabsel der Handoberfläche gegossen war, waren Luftkeime, die offenbar beim Gießen der Platte hereingefallen waren. An der linken Hand war vom Unter-

nagelraum kein Keim nachzuweisen, von Handoberfläche und Nagelfalz 3 resp. 4. Der Keimgehalt des Sandbades konnte nicht bestimmt werden, da die Platte schon nach 24 Stunden vollständig überwuchert war. Auch mit dem scharfen Löffel konnten von der linken Hand nur 4, von der rechten nur 1 Keim abgeschabt werden.

Dieses Resultat muß als vorzüglich bezeichnet werden. Ein ähnliches wurde nur bei Versuch Nr. 2 mit 10 Minuten langer Waschung mit Jodalkohol, und Versuch Nr. 4 — 2 Minuten 70%igen Alkohol, 3 Minuten 1‰ Sublimat — erreicht. Dabei ist letzteres Ergebnis nicht ganz einwandsfrei, wie schon eingangs erwähnt.

Weniger günstig fiel der Versuch Nr. 22 — Desinfektion mit Phobrol, 1% in Alkohol-Aceton-Lösung — aus. Während bei den Abimpfungen von Handoberflächen und Unternagelräumen mäßig viele Keime zur Abimpfung kamen, und auch vom Nagelfalz der linken Hand nur vereinzelte Keime abgenommen werden konnten — unmittelbar nach der Abimpfung blieb die Platte steril — waren in den Nagelfalzen der rechten Hand stets, besonders gleich nach der Desinfektion, zahlreiche Keime zu finden. Zur Erklärung dieser auffallenden Tatsache ist vielleicht anzunehmen, daß an einem Nagelfalz der rechten Hand eine kleine, unbemerkt gebliebene Schrunde sich befand.

Zusammfassend ist zu sagen:

1. Das Phobrol hat auch bei meinen Versuchen keinerlei Reizung an den Händen hervorgerufen; der Geruch ist als angenehm zu bezeichnen.

2. Das Phobrol ergab bei 0,5 und 1%iger Lösung in 70%igem Alkohol keine genügend guten Resultate bei der Desinfektion meiner Hände. Die 1%ige Lösung lieferte dabei die besseren Ergebnisse.

3. Bedeutend besser war die desinfizierende Kraft des Phobrols in einer Lösung von Aceton-Alkohol (70%) 1:2 nach Konrád.

Bei der 5 Minuten langen Desinfektion mit einer 0,5%igen derartig verdünnten Phobrolösung konnte beinahe Keimfreiheit der Hände erzielt werden. Die Tiefenwirkung war dabei sehr gut.

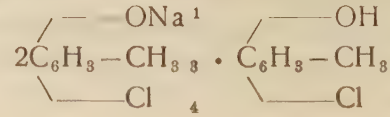
Eine 1%ige Phobrollösung in Aceton-Alkohol ergab ein ungünstigeres Resultat, was vielleicht durch abnorme Verhältnisse an der rechten Hand zu erklären ist.

Hinsichtlich der außerordentlich guten Resultate von Laubenheimer, Okada, Bierast und Lamers und Beyer mit einer 70%igen alkoholischen Lösung von Phobrol kann man den Schluß ziehen, daß in Anbetracht der individuellen Verschiedenheit der Hände — auf die auch Okada mehrfach hinweist — es sich für jeden Operateur empfehlen wird, durch bakteriologische Versuche dasjenige Verfahren auszusuchen, welches die Eigenart seiner Hände am meisten berücksichtigt.

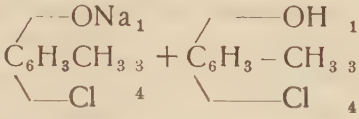
Grotan.

Gleich dem Phobrol stellt auch das „Grotan" ein Chlorkresolpräparat dar. Auf die Laubenheimerschen Untersuchungen über die Desinfektionskraft des Chlorkresols fußend, war es Flemming und Bode, Chemiker der Firma Schülke & Mayr (Hamburg) gelungen, ein Chlorkresolpräparat — p Chlor-Metakresolnatrium — in fester wasserlöslicher Form herzustellen. Dieses Präparat erscheint im Handel unter dem Namen „Grotan" in Tabletten von 1 g, je 12 in einem Aluminiumröhrchen (Preis 1 M.). Zur Färbung ist den Tabletten noch eine Spur Easin beigegeben.

Schottelius[45]), der das Grotan zuerst untersuchte, glaubte, daß die Natriumverbindung freies Chlor-Metakresol in molekularer Bindung enthalte, und gab die Formel dafür wie folgt an:



Diese komplexe Kresolnatriumverbindung erleidet nach Schottelius bei der Lösung eine Aufspaltung in ein normales Salz- und freies Chlorkresol:



Das ist nach Schottelius der Grund, warum aus konzentrierten Lösungen ein Teil des Chlorkresols sich abscheidet und so der Wirkung entzogen wird. Das ausgefallene Chlorkresol ist, wenn nicht besondere Mittel, wie Alkohol, zugesetzt werden, für die Wirkung entzogen.

Bei der Herstellung von 0,4%igen Grotanlösungen in Wasser zeigten sich auch bei unseren Versuchen am Boden dicke ölige Tropfen.

Neuerdings haben nun Aumann und Storp[46]) nachgewiesen, daß dieser Niederschlag sowie weiße krystallinische Nadeln, die bei längerem Stehen sich bilden, tatsächlich aus Chlorkresol bestehen, daß dagegen die Formel, die von Schottelius angegeben wurde, nicht der Wirklichkeit entspreche. Das Grotan ist vielmehr ein krystallwasserhaltiges Gemenge der Salze

$$C_7H_6ClONa \cdot 2C_7H_6ClOH \text{ und}$$
$$2C_7H_6ClONa \cdot C_7H_6ClOH.$$

Die bakterizide Wirkung des Grotans wurde zuerst von Schottelius[75]) geprüft. Er fand, daß durch eine 0,3 – 0,5%ige Lösung die meisten Krankheitserreger in kürzester Frist abgetötet werden.

Auf Milzbrandsporen erwies sich die Wirkung des Präparates etwas weniger kräftig, es bedurfte einer 1%igen Grotanlösung, um Milzbrandsporen nach 20 Minuten langer Einwirkung abzutöten. Auch stark tuberkelbazillenhaltiges Sputum, zu gleichen Teilen mit 0,5%igem Grotan gemischt, war in 10 Minuten desinfiziert.

Pallesen[47]) arbeitete mit schwächeren Lösungen als Schottelius: 0,1—0,25%. Auch er erzielte gute Resultate.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch Aumann und Storp[46]). Sie stellten fest, daß eine 0,33%ige Lösung für praktische Zwecke vollständig in ihrer Wirksamkeit hinreiche. Die wichtigsten Krankheitserreger wurden von Grotan auch in eiweißreichem Medium in kürzester Zeit abgetötet. Sie empfahlen für den praktischen Gebrauch eine 0,4%ige Lösung = 4 Tabletten auf 1 Liter Wasser.

Laubenheimer[48]) kam zu anderen Resultaten. Auch er konnte zwar feststellen, daß das Grotan auf vegetative Keime sehr gut einwirke, Milzbrandsporen zeigten sich aber auch nach 7tägiger Einwirkung einer 1%igen Lösung noch als entwicklungsfähig. Nach den Erfahrungen von Laubenheimer gelingt es überhaupt nicht, stärkere als 0,3%ige Lösungen von Grotan herzustellen, da bei weiterem Zusatz von Grotan das Chlorkresol in Form von öligen Tröpfchen wieder ausfällt. Bei den Laubenheimerschen Untersuchungen versagte das Grotan auch völlig bei der Desinfektion von tuberkulösem Sputum.

Versuche, wie das Grotan zur Händedesinfektion sich eignet, sind bisher noch nicht veröffentlicht worden. Ich unternahm nun 2 solcher Untersuchungen (Versuch 23, 24). Bei Versuch Nr. 23 behandelte ich die stark keimhaltige Hand erst mit heißem Wasser, Seife und Bürste während 5 Minuten. Bei einer Keimabimpfung ergab sich, daß die Zahl der Keime nur an der Handoberfläche etwas abgenommen hatte. Es folgte nun die eigentliche Desinfektion: 2 Minuten Waschung in 70%igem Alkohol, darauf 3 Minuten Behandlung mit 0,4%igem Grotan.

Das Grotan war in warmem Wasser gelöst worden, am Boden hatten sich große ölige Tropfen = Chlorkresol angesammelt.

Nach der Desinfektion wurde die Hand mit einem sterilen Tuch abgerieben. Nach Uebergießen mit warmem destilliertem

Wasser erfolgte die erste Keimabnahme im sterilen Kasten. Keimarmut war bloß an beiden Handoberflächen nachzuweisen. Links war gar kein Keim zu finden. Nagelfalz- und Unternagelräume lieferten dagegen Tausende von Keimen.

Nach dem heißen Wasserbad und auch nach dem Sandbad war auch die Oberfläche beider Hände keimreich, Nagelfalz und Unternagelraum lieferten auch jetzt wieder sehr viele Keime. Dementsprechend war auch das Waschwasser stark keimhaltig.

Beinahe dasselbe Bild bietet Versuch Nr. 24. Hier hatte die eigentliche Desinfektion in 5 Minuten langem Waschen der Hände in einer 0,4% Grotanlösung in 70%igem Alkohol bestanden.

Man ist beinahe versucht, an eine Behinderung der Wirkung des reinen Alkohols durch den Grotanzusatz zu glauben. Man vergleiche nur damit Versuch Nr. 3 und 4.

Nach den vorstehenden Versuchen ist also das Grotan für die Händedesinfektion nicht zu empfehlen. Der Grund dafür ist bei der wässerigen Grotanlösung nicht schwer zu finden. Hatten schon die wässerigen, aber vollkommenen, Lösungen von Phobrol geringe Tiefenwirkung entwickelt, so war das vom Grotan kaum zu erwarten, da das Chlorkresol hier bereits ausfällt, bevor eine für Händedesinfektionszwecke brauchbare Konzentration erreicht ist. Den ebenso schlechten Ausfall der Desinfektion mit Grotan in alkoholischer Lösung kann ich mir nicht erklären.

Sagrotan.

Die günstigen Erfahrungen, welche man mit halogenierten Phenolen hinsichtlich ihrer desinfizierenden Wirkung — Chlor-Metakresol — gemacht hatte, berechtigten zu der Hoffnung, daß durch die Einführung eines Halogenatoms auch die keimtötende Kraft des Xylenols gesteigert werde.

Laubenheimer [20]) hatte schon für verschiedene Xylenole eine hohe desinfizierende Wirkung festgestellt.

Wie Bechold und Ehrlich [31]) gezeigt haben, wird durch die Einführung eines Halogenatoms in ein Phenol die Giftigkeit desselben erheblich herabgemindert.

Raschig [49]) ist es nun gelungen, ein chloriertes Xylenol herzustellen, das auch bedeutend desinfizierend wirkte. Aber es gelang nicht, nennenswerte Mengen davon zur Lösung zu bringen.

Es wurde nun die interessante Beobachtung gemacht, daß die Desinfektionskraft eines Gemisches von Chlorxylenol und Chlorkresol stärker ist — angeblich um 100 % — als die Summe der Kräfte der Komponenten. Man kommt infolgedessen mit geringen, eben noch löslichen Mengen aus. Schottelius [50]) empfiehlt besonders, das Chlorxylenol in Seife zu lösen und mit einer Lösung Grotan — komplexe Alkaliverbindung — zu versetzen.

In den Handel gebracht wurde nun neuestens ein derartiges Präparat unter dem Namen „Sagrotan" von der Firma Schülke & Mayr. Das nahezu geruchlose Sagrotan besteht zu 15 % aus Chlorxylenol, zu 15 % aus Chlor-Metakresol und zu 50 % aus Seife.

Schottelius stellte mit dem Sagrotan ausgedehnte Versuche an, um es auf seine Desinfektionskraft sowohl, wie seine Giftigkeit zu prüfen.

Er fand, daß eine 1 %ige Lösung des Sagrotans für alle praktisch in Frage kommenden Zwecke genügt. Sie war dem Lysol wie dem Liq. kresol. sap. an Wirksamkeit überlegen. Eine 2 %ige Lösung vernichtete Tuberkelbazillen im Sputum mit Sicherheit nach 2 Stunden — eine Angabe, die noch der Nachprüfung bedarf.

Auf die Haut wirkt nach Schottelius das Sagrotan nicht reizend ein. Tierversuche zeigten eine sehr geringe Giftigkeit des Präparates.

Nach diesen Angaben von Schottelius wäre das Sagrotan ein ganz hervorragendes Desinfektionsmittel, daß unter Umständen auch in der Händedesinfektion eine wichtige Rolle einnehmen könnte. Es wurde deshalb hierüber auch ein Versuch angestellt (Nr. 25).

Zur Verwendung kam eine 3,3 %ige Lösung von Sagrotan in 70 %igem Alkohol. Diese 3,3 %ige Lösung von Sagrotan entspricht einer solchen von 1 % an wirksamen Bestandteilen.

Das Nähere ist aus der Tabelle zu ersehen. Das Resultat fiel nicht gerade schlecht, aber auch nicht besonders gut aus. Es entspricht ungefähr dem einer Desinfektion mit Alkohol allein. Ein bedeutender Einfluß des Desinfiziens ist jedenfalls nicht zu bemerken.

Schlußfolgerungen.

Bei vergleichenden Untersuchungen ergaben sich recht gute Resultate mit jenen Methoden, bei denen vorwiegend die bakterientötende Wirkung des Alkohols zur Geltung kommt, also bei Verwendung von 70 %igem Alkohol allein oder mit geringem Jodzusatz (0.05 %). Ungünstige Resultate wurden bei Verwendung hochprozentigen Alkohols zum Zwecke der Keimfixierung erhalten. Die Tiefenwirkung war hier gering, die Keime rasch wieder mobilisiert.

Es muß also bei der Desinfektion der Hände Keimtötung, nicht Keimarretierung angestrebt werden.

Auch mit Alkohol (70 %), 2 Minuten, und Sublimat, 3 Minuten, wurde ein vorzügliches Resultat erreicht, doch ist es wegen einer möglichen Entwicklungshemmung der abgeimpften Keime nicht ganz eindeutig.

Der „Festalkol“ kann nicht als genügend wirksames Händedesinfektionsmittel angesehen werden. Er ist deshalb

nicht geeignet, den flüssigen Alkohol in der Händedesinfektionspraxis zu ersetzen.

Die „Bolusmethode Liermann“ ergab so ungünstige Resultate, daß ihre praktische Verwendung nicht in Betracht kommen kann.

Die „Afridolseife“ eignet sich zur Händedesinfektion nicht.

Mit „Phobrol“, gelöst in 70 %igem Alkohol, konnte ich, im Gegensatz zu andern Untersuchern, bei der Desinfektion meiner Hände keine vollständige Sterilität erzielen. Die 1 %ige Lösung erwies sich dabei stärker keimtötend als die 0,5 %ige.

Mit einer Lösung von Phobrol in Alkohol (70 %)-Aceton 2 : 1 wurden gute Resultate gewonnen. Eine 0,5 %ige Phobrollösung ergab beinahe Keimfreiheit der Hand, eine 1 %ige Lösung gab ein weniger gutes Resultat, was vielleicht durch eine kleine infizierte Wunde an der rechten Hand erklärt werden kann.

Das Phobrol zeigte weder in der alkoholischen Lösung noch im Alkohol-Aceton-Gemisch irgendwelche reizende Wirkung; der Geruch ist als angenehm zu bezeichnen.

Das Phobrol ist bei Berücksichtigung der individuellen Beschaffenheit der Hände als Händedesinfektionsmittel zu empfehlen.

Das „Grotan“ ist zur Händedesinfektion nicht zu empfehlen. Stärker konzentrierte wässerige Lösungen lassen sich wegen der dabei auftretenden Ausscheidung des Chlorkresols nicht herstellen. Auch mit 0,4 %iger alkoholischer Lösung konnte kein günstiges Resultat erreicht werden.

Das „Sagrotan“ lieferte in 1 %iger Lösung (wirksamer Bestandteil) in 70 %igem Alkohol ein Resultat, das zwar nicht schlecht ist, aber hinter solchen, die mit anderen Methoden erreicht werden, zurücksteht. Es scheint sich zur Händedesinfektion nicht hervorragend zu eignen.

Die individuelle Beschaffenheit der Hände muß bei der Auswahl der Händedesinfektions-Methode berücksichtigt werden.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Kossel, für die Ueberlassung des Themas, sowie Herrn Privatdozenten Dr. Laubenheimer für die allezeit liebenswürdige Anleitung und Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Kümmel, Deutsche med. Wochenschrift 1885, S. 370.
2. Förster, Zentralblatt für klinische Medizin 1885, Nr. 18.
3. Fürbringer, Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfektion der Hände des Arztes, nebst Bemerkungen über den bakteriologischen Charakter des Nagelschmelzes, Wiesbaden 1888.
4. Hägler, Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz, Basel 1900.
5. Paul und Sarwey, Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion, Münchener med. Wochenschrift 1899, Nr. 49, 51; 1900, Nr. 27, 28, 29, 30 und 31; 1901, Nr. 12, 36, 37 und 38.
6. K. Laubenheimer, Festalkol als Händedesinfektionsmittel, Hygien. Rundschau 1914, Nr. 9.
7. Klapp und Dönitz, Deutsche med. Wochenschrift 1907, Nr. 34.
8. Beyer, In welcher Konzentration tötet wässeriger Alkohol allein oder in Verbindung mit anderen desinfizierenden Mitteln Entzündungs- und Eiterungserreger am schnellsten ab? Zeitschrift für Hygiene und Infektionskranke, Bd. 70, 1912.
9. Ahlfeld, Sammlung klinischer Vorträge von Volkmann, 1908, Nr. 492 und 493.
10. Füth und Wohaupt, Beiträge zur Händedesinfektion. Monatsschr. für Geb. und Gyn., Bd. 18.
11. Schumburg, Archiv für klin. Chirurgie 1906, Bd. 79, Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1907, Nr. 19; Deutsche med. Wochenschrift 1908, S. 330; 1909, S. 1075; 1911, S. 921.
12. Vollbrecht, Langenbecks Archiv, Bd. 61.
13. Falk, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 73, Heft 3.
14. Pförringer, Sigmund, Deutsche med. Wochenschrift 1899, S. 385.
15. Selter, Eine vereinfachte Methode der Alkohol-Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschrift 1910, Nr. 34.
16. Kutscher, Untersuchungen über die Händedesinfektion mit Chiralkol. Berliner klin. Wochenschrift 1911, S. 758.
17. Martius, Festalkol, ein neues Händedesinfektionsmittel für die Hebammen- und Außenpraxis. Deutsche med. Wochenschrift 1913, Nr. 93.

18. Käthe Borrmann, Die Verwendbarkeit des Festalkols für die Hebammenpraxis. Hyg. Rundschau 1914, Nr. 6.
19. Süpfle, Die Desinfektionswirkung von Alkohol-Seifenpasta. Archiv für Hygiene 1913, Bd. 81.
20. Laubenheimer, Phenol und seine Derivate als Desinfektionsmittel. Urban und Schwartzenberg, 1909.
21. Okada, Untersuchungen über Händedesinfektion. Inaugural-Dissertation, Gießen 1910.
22. Engels, Archiv für Hygiene 1902, Bd. 45.
23. Bierast und Lamers, Phobrol im Laboratoriumsversuch und in der Praxis. Zentralblatt für Bakteriologie 1913, Bd. 68.
24. Stumpf, Münchener med. Wochenschrift 1911, Nr. 11.
25. Liermann, Beiträge zur Wundbehandlung mit Bolussalbe. Deutsche med. Wochenschrift 1911, Nr. 40 und 41.
26. Küster und Geiße, Bakteriologische Untersuchungen über Händedesinfektion nach der „Bolusmethode Liermann". Deutsche med. Wochenschrift 1912, Nr. 34.
27. Kutscher, Ueber die Händedesinfektion mit Bolusseife und -pasta nach Liermann. Berliner klin. Wochenschrift 1913, Nr. 14.
28. Schoeller und Schrauth, Ueber die Desinfektionskraft komplexer organischer Quecksilberverbindungen. Zeitschrift für Hygiene 1910, Bd. 66; 1912, Bd. 70.
29. Müller, Ueber die Afridolseife. Deutsche med. Wochenschrift 1912, Nr. 12.
30. Fränkel, Zeitschrift für Hygiene 1889, Bd. 6.
31. Bechold und Ehrlich, Zeitschrift für physiologische Chemie.
32. Krönig und Paul, Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 1897, Bd. 25.
33. Gottschalk, Deutsche med. Wochenschrift 1911, Nr. 20.
34. Konrád, Das Chlor-m-Kresol in der Desinfektionspraxis und die Schnelldesinfektion. Archiv für Gynäkologie 1910, Bd. 42.
35. Burckhard und Kolb, Zeitschrift für Geburtshilfe und Gyn. 1911, Bd. 68.
36. Kantorowicz, Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1913, Bd. 16.
37. Wyß, Ueber Phobrol (Chlor-m-Kresol). Med. Klinik 1912, Nr. 43.
38. von Oye, Geneeskundig Tigdschrift vor Belgie 1913, 31. Maart.
39. Kalabin, Zentralblatt für Gynäkologie 1913, Nr. 44.
40. Jeney, Wiener med. Wochenschrift 1911, S. 1363.
41. Kondring, Deutsche med. Wochenschrift 1913, Nr. 11.
42. Schaeffer, Kritik der Händedesinfektionsmethoden. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie 1912, Bd. 71.

43. Laubenheimer, Bemerkungen zu: Kritik der Händedesinfektionsmethode, von R. Schaeffer. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie 1912, Bd. 72.
44. Zahn, Versuche mit Phobrol. Med. Klinik 1912, Nr. 47.
45. Schottelius, Chlorkresoltabletten „Grotan". Münchener med. Wochenschrift 1912, Nr. 49.
46. Aumann und Storp, Untersuchungen über Grotan, ein neues Desinfektionsmittel. Berliner klin. Wochenschrift 1912, Nr. 9.
47. Pallesen, Versuche mit Chor-Kresoltabletten „Grotan". Hygien. Rundschau 1913, Bd. 23.
48. Laubenheimer, Wohnungsdesinfektion bei Tuberkulose. Zeitschr. für Hygiene und Infektionskrankheiten 1914, Bd. 77.
49. Raschig, Zeitschrift für angewandte Chemie 1912, S. 1944.
50. Schottelius, Chlor-Xylenol-Sayokresol („Sagrotan"), ein neues Desinfektionsmittel. Archiv für Hygiene 1914, Bd. 82.

Vergleichende Untersuchungen

Nr.	Datum	Art der Desinfektion	Teile der Hand	Vor der Desinfektion: Anfeuchten der Tageshand	Vor der Desinfektion: 5′ heißes Wasser, Seife, Bürste	Vor der Desinfektion: 15′ heißes Wasser, Seife, Bürste	Nach der Desinfektion: Gleich nach Desinfektion, linke Hand	Gleich nach Desinfektion, rechte Hand	Nach 10′ langem, heißem Wasserbad, linke Hand	Nach 10′ langem, heißem Wasserbad, rechte Hand	Keimzahl im Wasser 1 ccm	Nach 5′ langem, heißem Sandbad, linke Hand	Nach 5′ langem, heißem Sandbad, rechte Hand	Keimzahl i. Sandbad 1 ccm	Abschaben m. scharf. Löffel, linke Hand	Abschaben m. scharf. Löffel, rechte Hand
1	27.12.13. O. W.	Frauenklinik, Kreissaal, Jodalkohol 5 ccm Tinct. Jod. zu 1 l Alkohol (70%) 10′	Handoberfl.	20790 ●	19845 ◕	6615 ●	2 ◔	1 ◔	27 ⊕	60 ⊕		242 ●	756 ●		4 ◔	1 ◔
			Nagelfalz	∞ ●	∞ ●	14175 ●	3 ◔	4 ◔	10 ◔	342 ●	1 ◔	49 ⊕	67 ⊕	11 ◔		
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	13041 ●	0 ⊖	3 ◔	37 ⊕	693 ●		17 ◔	45 ⊕			
2	31.12.13. O. W.	Frauenklinik, Operationssaal, Jodalkohol wie oben, 10′	Handoberfl.	* 7373 ●	* 1220 ◕		1 ◔	1 ◔	2 ◔	0 ⊖		1 ◔	0 ⊖			
			Nagelfalz	* 9450 ●	28350 ●		2 ◔	0 ⊖	2 ◔	3 ◔	16 ◔	0 ⊖	1 ◔	2 ◔	0 ⊖	0 ⊖
			Unternagelr.	∞ ●	34020 ●		0 ⊖	1 ◔	2 ◔	1 ◔		2 ◔	0 ⊖			
3	29.12.13. O. W.	Chirurg. Klinik, 70% Alkohol 5′	Handoberfl.	* 1890 ●	819 ●		0 ⊖	1 ◔	28 ⊕	2 ◔		32 ⊕	69 ◔		4 ◔	5 ◔
			Nagelfalz	3250 ●	8379 ◕		0 ⊖	0 ⊖	4 ◔	1 ◔	2 ◔	27 ⊕	24 ⊕	15 ◔		
			Unternagelr.	∞ ●	9072 ●		3 ◔	13 ◔	6 ◔	139 ●		3 ◔	42 ⊕			
4	3. 1. 14. O. W.	Methode n. Hebammenlehrbuch Preußen 1906. 2′ Alkohol (70%), 3′ Sublimat, 1 : 1000	Handoberfl.	12115 ●	330 ●		1 ◔	0 ⊖	0 ⊖	1 ◔		0 ⊖	1 ◔		0 ⊖	0 ⊖
			Nagelfalz	∞ ●	17010 ●		0 ⊖	0 ⊖	0 ⊖	0 ⊖	0 ⊖	4 ◔	2 ◔	3 ◔		
			Unternagelr.	∞ ●	20790 ●		0 ⊖	0 ⊖	1 ◔	10 ◔		2 ◔	2 ◔			
5	23.11.13. Dr. L.	Schumburg 1′ Seife, 5′ 98% Alkohol	Handoberfl.	ca.70000 ●			380 ●	120 ●	1260 ●	375 ●		441 ●	191 ●		65 ⊕	96 ●
			Nagelfalz	ca.19000 ●			49 ⊕	19 ◔	2520 ●	80 ●	3 ◔	313 ●	120 ●	18 ◔		
			Unternagelr.	∞ ●			153 ●	324 ●	152 ●	9639 ●		360 ●	126 ●			
6	31.1. 14. O. W.	Schumburg 1′ Seife, 5′ Alkohol 96%	Handoberfl.	17010 ●			0 ⊖	?	138 ●	138 ●		49 ⊕	38 ⊕		37 ⊕	47 ⊕
			Nagelfalz	∞ ●			4410 ●	36 ⊕	554 ●	64 ⊕	62 ⊕	1764 ●	40 ⊕	?		
			Unternagelr.	∞ ●			255 ●	49 ⊕	199 ●	49 ⊕		110 ●	41 ⊕			
7	25.11.13. Dr. L.	5′ Seife, 5′ (70% Alkohol)	Handoberfl.	6661 ●			25 ⊕	0 ⊖	8 ◔	0 ⊖		1 ◔	0 ⊖		1 ◔	1 ◔
			Nagelfalz	1197 ●			3 ◔	20 ⊕	3 ◔	0 ⊖	0 ◔	0 ⊖	2 ◔	0 ⊖		
			Unternagelr.	ca.25000 ●			0 ⊖	0 ⊖	1 ◔	2 ◔		3 ◔	1 ◔			

Nr.	Datum	Art der Desinfektion	Teile der Hand	Vor der Desinfektion		Nach der Desinfektion									
				Anfeuchten der Tageshand	5′ heißes Wasser, Seife, Bürste	Gleich nach Desinfektion		Nach 10′ langem, heißem Wasserbad			Nach 5′ langem, heißem Sandbad			Abschaben m. scharf. Löffel	
						linke Hand	rechte Hand	linke Hand	rechte Hand	Keimzahl im Wasser 1 ccm	linke Hand	rechte Hand	Keimzahl i. Sandbad 1 ccm	linke Hand	rechte Hand
Versuche mit Festalkol															
8	10.11.13. Dr. L.	1. Festalkol	Handoberfl.	30000 ●	ca. 7000 ●	310 ●	130 ●	43 ⊕	120 ●		420 ●	315 ●			
			Nagelfalz	ca.18000 ●	4000 ●	350 ●	270 ●	68 ⊕	95 ●	150 ●	370 ●	210 ●	210 ●	945 ●	2079 ●
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	2835 ●	4320 ●	280 ●	630 ●		178 ●	528 ●			
9	12.11.13. Dr. L.	2. Festalkol	Handoberfl.	12957 ●	ca. 33000 ●	108 ●	238 ●	?	441 ●		217 ●	150 ●			
			Nagelfalz	5607 ●	ca. 15000 ●	130 ●	819 ●	72 ⊕	630 ●	122 ●	945 ●	1031 ●	75 ⊕	67 ●	147 ●
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	ca.10000 ●	ca.14000 ●	1200 ●	1100 ●		2560 ●	3402 ●			
10	18.11.13. Dr. L.	3. Festalkol	Handoberfl.	14580 ●	ca. 50000 ●	211 ●	6174 ●	315 ●	5103 ●		2208 ●	1750 ●			
			Nagelfalz	27500 ●	ca.100000 ●	441 ●	5870 ●	630 ●	4536 ●	945 ●	3000 ●	1575 ●	504 ●	5200 ●	4536 ●
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	∞ ●	ca.40000 ●	ca.30000 ●	ca.15000 ●		ca.14000 ●	5630 ●			
11	20.11.13. Dr. D.	4. Festalkol	Handoberfl.	?	2142 ●	4 ◶	108 ●	421 ●	1512 ●		1071 ●	7938 ●			
			Nagelfalz	?	3906 ●	24 ⊕	318 ●	1260 ●	4536 ●	204 ●	2205 ●	1773 ●	89 ●	1114 ●	1370 ●
			Unternagelr.	?	ca. 50000 ●	72 ⊕	512 ●	2522 ●	5103 ●		3150 ●	2016 ●			
12	22.12.13. O. W.	5. Festalkol	Handoberfl.	*3906 ●	4410 ●	53 ⊕	?	155 ●	343 ●		756 ●	693 ●			
			Nagelfalz	∞ ●	7497 ●	52 ⊕	231 ●	630 ●	1701 ●	?	1008 ●	1890 ●	?	749 ●	1008 ●
			Unternagelr.	∞ ●	5733 ●	79 ⊕	1323 ●	464 ●	2495 ●		?	1071 ●			
13	5. 1. 14. O. W.	6 Festalkol	Handoberfl.	? ●	1094 ●	3 ◶	7 ◶	4 ◶	27 ⊕		71 ⊕	56 ⊕			
			Nagelfalz	? ●	882 ●	?	5 ◶	43 ⊕	155 ●	10 ◶	172 ●	104 ●	?	23 ⊕	21 ⊕
			Unternagelr.	∞ ●	27594 ●	21 ⊕	17 ◶	132 ●	441 ●		487 ●	94 ●			
14	10. 1. 14. J. K.	7. Festalkol	Handoberfl.	∞ ●	1764 ●	?	20 ⊕	20 ⊕	?		18 ◶	40 ⊕			
			Nagelfalz	8432 ●	6930 ●	30 ⊕	433 ●	92 ●	222 ●	55 ⊕	45 ⊕	71 ⊕	42 ⊕	1512 ●	160 ●
			Unternagelr.	∞ ●	1895 ●	140 ●	141 ●	164 ●	34 ⊕		396 ●	64 ⊕			

Nr.	Datum	Art der Desinfektion	Teile der Hand	Vor der Desinfektion: Anfeuchten der Tageshand	Vor der Desinfektion: 5′ heißes Wasser, Seife, Bürste	Nach der Desinfektion: Gleich nach Desinfektion, linke Hand	Gleich nach Desinfektion, rechte Hand	Nach 10′ langem, heißem Wasserbad, linke Hand	Nach 10′ langem, heißem Wasserbad, rechte Hand	Keimzahl i. Wasser 1 ccm	Nach 5′ langem, heißem Sandbad, linke Hand	Nach 5′ langem, heißem Sandbad, rechte Hand	Keimzahl i. Sandb. 1 ccm	Abschaben mit scharf. Löffel, linke Hand	Abschaben mit scharf. Löffel, rechte Hand
					Bolusmethode Liermann										
					Bolusseife										
15	29. 11. 13. Dr. L.	Bolusmethode Liermann	Handoberfl.	links 5670 ●	rechts 8038 ●	links 12940 ●	rechts ca. 15000 ●	2142 ●	1294 ●	1575 ●	819 ●		945 ●	630 ●		363 ●	214 ●
			Nagelfalz	8505 ●	ca. 50000 ●	ca. 13000 ●	ca. 10000 ●	4606 ●	1512 ●	3969 ●	4606 ●	250 ●	2520 ●	312 ●	325 ●		
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	40-50000 ●	ca. 50000 ●	10843 ●	16710 ●	5670 ●	17640 ●		3870 ●	6237 ●			
16	7. 1. 14. O. W.	Bolusmethode Liermann	Handoberfl.	* 3780 ●		1575 ●		409 ●	197 ●	301 ●	228 ●		1575 ●	158 ●		908 ●	49 ●
			Nagelfalz	∞ ●		8820 ●		8962 ●	6500 ●	6930 ●	2646 ●	273 ●	3213 ●	1575 ●	108 ●		
			Unternagelr.	∞ ●		∞ ●		5420 ●	1386 ●	6363 ●	4158 ●		11310 ●	6613 ●			
17	29. 1. 14. O. W.	Bolusmethode Liermann	Handoberfl.	?		1386 ●		160 ●	66 ●	176 ●	125 ●		57 ⊕	54 ⊕		107 ●	18 ◶
			Nagelfalz	∞ ●		∞ ●		756 ●	2205 ●	1205 ●	6930 ●	43 ⊕	2835 ●	4473 ●	125 ●		
			Unternagelr.	23940 ●		7875 ●		126 ●	160 ●	238 ●	630 ●		109 ●	196 ●			
					Afridolseife										
18	25. 1. 14. O. W.	Afridolseife 10′	Handoberfl.	?				3 ◶	1 ◶	56 ⊕	28 ⊕		139 ●	140 ●		293 ●	52 ⊕
			Nagelfalz	∞ ●				945 ●	3906 ●	702 ●	22680 ●	?	402 ●	19845 ●	337 ●		
			Unternagelr.	∞ ●				214 ●	1512 ●	765 ●	630 ●		310 ●	1890 ●			
					Phobrol in 70 % Alkohol gelöst										
19	21. 1. 14. O. W.	Phobrol, 0.5 % in 70 % Alkohol 5′	Handoberfl.	8568 ●		2024 ●		9 ◶	37 ⊕	46 ⊕	106 ●		152 ●	117 ●		441 ●	50 ⊕
			Nagelfalz	1890 ●		25200 ●		286 ●	130 ●	1071 ●	381 ●	332 ●	1260 ●	61 ⊕	170 ●		
			Unternagelr.	∞ ●		∞ ●		161 ●	64 ⊕	504 ●	297 ●		378 ●	217 ●			
20	23. 1. 14. O. W.	Phobrol, 1 % in 70 % Alkohol 5′	Handoberfl.	6930 ●		913 ●		11 ◶	3 ◶	7 ◶	5 ◶		7 ◶	17 ◶		3 ◶	13 ◶
			Nagelfalz	∞ ●		22680 ●		702 ●	1638 ●	54 ⊕	222 ●	25 ⊕	127 ●	131 ●	43 ⊕		
			Unternagelr.	∞ ●		495 ●		61 ⊕	13 ◶	18 ◶	10 ◶		10 ◶	2 ◶			

Nr.	Datum	Art der Desinfektion	Teile der Hand	Vor der Desinfektion		Nach der Desinfektion										
				Anfeuchten der Tageshand	5′ heißes Wasser, Seife, Bürste	Gleich nach Desinfektion		Nach 10′ langem, heißem Wasserbad			Nach 5′ langem, heißem Sandbad			Abschaben m. scharf. Löffel	
						linke Hand	rechte Hand	linke Hand	rechte Hand	Keimzahl im Wasser 1 ccm	linke Hand	rechte Hand	Keimzahl i. Sandbad 1 ccm	linke Hand	rechte Hand
Phobrol, gelöst in Alkohol (70%) — Aceton 2:1.																
21	25. 1. 14. O. W.	Phobrol, 0,5 % in Alkohol-Aceton gelöst 5′	Handoberfl.	* 11970 ●	2520 ●	0 ⊖	1 ⊕	2 ⊕	0 ⊖	⊖	3 ⊕	2 Sarcin. ⊖		4 ⊕	1 ⊕
			Nagelfalz	∞ ●	∞ ●	4 ⊕	1 ⊕	6 ⊕	0 ⊖	2	4 ⊕	0 ⊖	?		
			Unternagelr.	22680 ●	13608 ●	1 ⊕	1 ⊕	4 ⊕	0 ⊖		0 ⊖	0 ⊖			
22	27. 1. 14. O. W.	Phobrol, 1 % in Alkohol-Aceton gelöst 5′	Handoberfl.	6930 ●	1386 ●	2 ⊕	1 ⊕	21 ⊕	15 ⊕		13 ⊕	10 ⊕		1 ⊕	3 ⊕
			Nagelfalz	∞ ●	7500 ●	0 ⊖	1386 ●	8 ⊕	819 ●	37 ⊕	2 ⊕	368 ●	19 ⊕		
			Unternagelr.	?	5040 ●	13 ⊕	72 ⊕	7 ⊕	44 ⊕		7 ⊕	10 ⊕			
Grotan																
23	9. 1. 14. O. W.	Grotan 2′ 70 % Alkohol, 3′ Grotan in Wasser gel. 0,4 %	Handoberfl.	17010 ●	11340 ●	0 ⊖	27 ⊕	247 ●	427 ●		504 ●	334 ●		94 ●	22 ⊕
			Nagelfalz	∞ ●	∞ ●	18900 ●	6930 ●	17010 ●	6300 ●	158 ●	4278 ●	6615 ●	620 ●		
			Unternagelr.	∞ ●	∞ ●	4095 ●	1575 ●	3780 ●	3150 ●		1323 ●	2391 ●			
24	12. 1. 14. O. W.	Grotan 0,4 % in 70 % Alkohol 5′	Handoberfl.	17010 ●	7560 ●	70 ⊕	86 ●	* 135 ●	567 ●		367 ●	372 ●		756 ●	183 ●
			Nagelfalz	∞ ●	∞ ●	756 ●	27090 ●	1764 ●	37800 ●	445 ●	2520 ●	27135 ●	630 ●		
			Unternagelr.	∞ ●	27135 ●	567 ●	2835 ●	819 ●	3150 ●		1638 ●	4410 ●			
Sagrotan																
25	9. 6. 14. O. W.	Sagrotan 1 % (resp. 3,3 %) in 70 % Alkohol 5′	Handoberfl.	18170 ●	2178 ●	14 ⊕	8 ⊕	41 ⊕	131 ●		25 ⊕	* 52 ⊕		* 40 ⊕	?
			Nagelfalz	20880 ●	2205 ●	9 ⊕	22 ⊕	102 ●	23 ⊕	41 ⊕	330 ●	?	95 ●		
			Unternagelr.	∞ ●	6930 ●	117 ●	10 ⊕	33 ⊕	52 ⊕		108 ●	51 ⊕			

Lebenslauf.

Ich, Oskar Engelbert Wintermantel, wurde am 25. August 1889 zu Dauchingen b. Villingen als Sohn des Hauptlehrers Mathäus Wintermantel und seiner Frau Balbina, geb. Berner, geboren. Staatsangehörigkeit: Baden; Religion: röm.-katholisch.

Nach $4^1/_2$jährigem Besuch der Volksschule besuchte ich das Realgymnasium zu Ettenheim von 1899–1908. Das Reifezeugnis erhielt ich dort 1908.

Daraufhin wandte ich mich an die Universität Freiburg i. B., um dort zunächst 1 Semester Jura und dann 5 Semester Medizin zu studieren. Sommer-Semester 1911 bestand ich das ärztliche Vorexamen. Im folgenden Semester weilte ich in München, darauf vom S.-S. 1912 ab in Heidelberg. Hier legte ich Frühjahr 1914 das ärztliche Staatsexamen ab. Am 1. Juli 1914 trat ich als Medizinalpraktikant in die innere Abteilung des Luisenhospitals zu Aachen ein.

O. Wintermantel.